

CFO 17603
JU US/mw

(●) 日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

Jun MACHIZUKI, et al.
Appln. No. 10/665,427
Filed 9/22/03
GAV 2852

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 Date of Application: 2003年 8月 18日

出願番号 Application Number: 特願 2003-294632

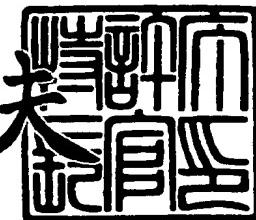
[ST. 10/C]: [JP 2003-294632]

出願人 Applicant(s): キヤノン株式会社

2003年10月21日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



(●)

| | |
|-----------------|-----------------------------|
| 【書類名】 | 特許願 |
| 【整理番号】 | 256345 |
| 【提出日】 | 平成15年 8月18日 |
| 【あて先】 | 特許庁長官 殿 |
| 【国際特許分類】 | G03G 15/00 |
| 【発明者】 | |
| 【住所又は居所】 | 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内 |
| 【氏名】 | 望月 淳 |
| 【発明者】 | |
| 【住所又は居所】 | 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内 |
| 【氏名】 | 富澤 岳志 |
| 【発明者】 | |
| 【住所又は居所】 | 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内 |
| 【氏名】 | 斎藤 誠 |
| 【特許出願人】 | |
| 【識別番号】 | 000001007 |
| 【氏名又は名称】 | キヤノン株式会社 |
| 【代理人】 | |
| 【識別番号】 | 100082337 |
| 【弁理士】 | |
| 【氏名又は名称】 | 近島 一夫 |
| 【選任した代理人】 | |
| 【識別番号】 | 100083138 |
| 【弁理士】 | |
| 【氏名又は名称】 | 相田 伸二 |
| 【選任した代理人】 | |
| 【識別番号】 | 100089510 |
| 【弁理士】 | |
| 【氏名又は名称】 | 田北 嵩晴 |
| 【先の出願に基づく優先権主張】 | |
| 【出願番号】 | 特願2002-287218 |
| 【出願日】 | 平成14年 9月30日 |
| 【手数料の表示】 | |
| 【予納台帳番号】 | 033558 |
| 【納付金額】 | 21,000円 |
| 【提出物件の目録】 | |
| 【物件名】 | 特許請求の範囲 1 |
| 【物件名】 | 明細書 1 |
| 【物件名】 | 図面 1 |
| 【物件名】 | 要約書 1 |
| 【包括委任状番号】 | 0103599 |

【書類名】特許請求の範囲**【請求項 1】**

像担持体を帯電する帯電手段と、
帶電された前記像担持体を露光し、静電潜像を形成する露光手段と、
前記静電潜像を、現像剤によって現像する現像手段と、
定電圧制御された転写バイアスが印加されることで、前記像担持体上の現像剤像を他部材に転写する転写手段と、

前記帯電手段による帯電が行われ、かつ前記露光手段による露光が行われない前記像担持体の領域に、前記現像手段による現像剤の供給を行うことで、前記像担持体上に画像制御用のテストパターンを形成するテストパターン形成手段と、

前記転写手段によって前記他部材に転写された前記テストパターンを検出するテストパターン検出手段と、

前記テストパターンの前記他部材への転写時における転写バイアスの値を、前記テストパターンが形成される時の前記像担持体の表面電位に応じて設定する制御手段と、を有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

通常画像の形成時における、前記露光手段により露光された前記像担持体の表面電位をV1、通常画像の転写時における、前記転写手段に印加される転写バイアスの値をVtr、テストパターンの形成時における、前記帯電手段により帶電された前記像担持体の表面電位をVd'、テストパターンの転写時における、前記転写手段に印加される転写バイアスの値をVtr'、としたとき、

前記制御手段は、前記V1と前記Vtrとの電位差と、前記Vd' と前記Vtr' との電位差とが、略同じとなるように前記Vtr' の値を設定する、ことを特徴とする請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項 3】

前記現像手段には、現像剤供給のための現像バイアスが印加され、通常画像の形成時における現像バイアスの値と、テストパターンの形成時における現像バイアスの値とは、異なる値である、ことを特徴とする請求項1又は2に記載の画像形成装置。

【請求項 4】

通常画像の形成時における、前記帯電手段により帶電された前記像担持体の表面電位と、テストパターンの形成時における、前記帯電手段により帶電された前記像担持体の表面電位とは、異なる値である、ことを特徴とする請求項1ないし3のいずれか1項に記載の画像形成装置。

【請求項 5】

帶電バイアスが印加されることで、像担持体を帯電する帯電手段と、
帶電された前記像担持体を露光し、静電潜像を形成する露光手段と、
前記静電潜像を、現像剤によって現像する現像手段と、
定電圧制御された転写バイアスが印加されることで、前記像担持体上の現像剤像を他部材に転写する転写手段と、

前記帯電手段による帯電が行われ、かつ前記露光手段による露光が行われない前記像担持体の領域に、前記現像手段による現像剤の供給を行うことで、前記像担持体上に画像制御用のテストパターンを形成するテストパターン形成手段と、

前記転写手段によって前記他部材に転写された前記テストパターンを検出するテストパターン検出手段と、

前記テストパターンの前記他部材への転写時における転写バイアスの値を、前記テストパターンが形成されるときに前記帯電手段に印加される帶電バイアスの値に応じて設定する制御手段と、を有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 6】

通常画像の形成時における、前記露光手段により露光された前記像担持体の表面電位をV1、通常画像の転写時における、前記転写手段に印加される転写バイアスの値をVtr

、テストパターンの形成時における、前記帯電手段に印加される帯電バイアスの値を $V_{pre'}$ 、テストパターンの転写時における、前記転写手段に印加される転写バイアスの値を $V_{tr'}$ 、としたとき、

前記制御手段は、前記 V_1 と前記 V_{tr} との電位差と、前記 $V_{pre'}$ と前記 $V_{tr'}$ との電位差とが、略同じとなるように前記 $V_{tr'}$ の値を設定する、ことを特徴とする請求項 5 に記載の画像形成装置。

【請求項 7】

前記現像手段には、現像剤供給のための現像バイアスが印加され、通常画像の形成時における現像バイアスの値と、テストパターンの形成時における現像バイアスの値とは、異なる値である、ことを特徴とする請求項 5 又は 6 に記載の画像形成装置。

【請求項 8】

通常画像の形成時における、前記帯電手段に印加される帯電バイアスの値と、テストパターンの形成時における、前記帯電手段に印加される帯電バイアスの値とは、異なる値である、ことを特徴とする請求項 5 ないし 7 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 9】

像担持体を帶電する帯電手段と、

帶電された前記像担持体を露光し、静電潜像を形成する露光手段と、

現像バイアスが印加されることで、前記像担持体に現像剤を供給する現像手段と、

定電圧制御された転写バイアスが印加されることで、前記像担持体上の現像剤像を他部材に転写する転写手段と、

前記帯電手段による帶電が行われ、かつ前記露光手段による露光が行われない前記像担持体の領域に、前記現像手段による現像剤の供給を行うことで、前記像担持体上に画像制御用のテストパターンを形成するテストパターン形成手段と、

前記転写手段によって前記他部材に転写された前記テストパターンを検出するテストパターン検出手段と、

前記テストパターンの前記他部材への転写時における転写バイアスの値を、前記テストパターンが形成されるときの現像バイアスの値に応じて設定する制御手段と、を有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 10】

通常画像の形成時における、前記現像手段に印加される現像バイアスの値を V_{dc} 、通常画像の転写時における、前記転写手段に印加される転写バイアスの値を V_{tr} 、テストパターンの形成時における、前記現像手段に印加される現像バイアスの値を $V_{dc'}$ 、テストパターンの転写時における、前記転写手段に印加される転写バイアスの値を $V_{tr'}$ 、としたとき、

前記制御手段は、前記 V_{dc} と前記 V_{tr} との電位差と、前記 $V_{dc'}$ と前記 $V_{tr'}$ との電位差とが、略同じとなるように前記 $V_{tr'}$ の値を設定する、ことを特徴とする請求項 9 に記載の画像形成装置。

【請求項 11】

通常画像の形成時における、前記帯電手段により帶電された前記像担持体の表面電位と、テストパターンの形成時における、前記帯電手段により帶電された前記像担持体の表面電位とは、異なる値である、ことを特徴とする請求項 9 又は 10 に記載の画像形成装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】画像形成装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、プリンタ、複写機等の画像形成装置に関し、詳しくは、通常の画像形成時以外に所定のテストパターンを形成して記録材上に転写した後、このテストパターンを検知し、濃度制御等の画像制御を行う画像形成装置に係る。

【背景技術】

【0002】

従来、電子写真方式を用いた画像形成装置においては、主に接触帶電方式を用いた転写手段に対して、ATVC (Active Transfer Voltage Control) と呼ばれる制御を行っている。このATVCは、非画像形成時に転写部に電流を流し、このときの電流電圧値から最適な転写バイアスを設定するものである。

【0003】

図9を参照して、多重中間転写方式の4色フルカラーの画像形成装置における画像形成方法について説明する。

【0004】

同図において、画像形成手段としてのイエロー(Y), マゼンタ(M), シアン(C), ブラック(K)のトナー像をそれぞれ形成する4個の画像形成ステーションA, B, C, Dを備えている。各画像形成ステーションA～Dは、プロセスユニットとして、感光ドラム1a, 1b, 1c, 1d、帯電ローラ2a, 2b, 2c, 2d、露光装置3a, 3b, 3c, 3d、現像装置4a, 4b, 4c, 4d、一次転写ローラ53a, 53b, 53c, 53d、クリーニング装置6a, 6b, 6c, 6dを有している。上述の一次転写ローラ53a～53dには、それぞれ一次転写バイアス印加電源54a, 54b, 54c, 54dが接続されている。

【0005】

画像形成ステーションA～Dの下方には、中間転写ベルト51、二次転写対向ローラ56、二次転写ローラ57、給紙カセット8、給紙ローラ81、搬送ローラ82、定着装置7、中間転写ベルトクリーナ55が配設されている。

【0006】

感光ドラム1a～1dは、その表面が帯電ローラ2a～2dにより一様に帯電された後、画像信号に応じた露光装置3a～3dの露光により表面に静電潜像が形成される。その後、各感光ドラム1a～1d上の静電潜像は、現像装置4a～4dによってトナー像として現像される。感光ドラム1a～1d上のトナー像は、一次転写バイアス印加電源54a～54dによって一次転写ローラ53a～53dに一次転写バイアスが印加されることにより、矢印R5方向に回転している中間転写ベルト51上に一次転写ニップ部T1において順次に一次転写されて、重ね合わされる。

【0007】

中間転写ベルト51に転写されない感光ドラム1a～1d上に残ったトナー(転写残トナー)は、クリーニング装置6a～6dによって除去される。

【0008】

上述の中間転写ベルト51上に一次転写された4色のトナー像は、二次転写対向ローラ56と二次転写ローラ57との間に二次転写バイアスが印加されることで、二次転写ニップ部T2において記録材P(例えは紙)上に一括で二次転写される。この記録材Pは、給紙カセット8内から給紙ローラ81、搬送ローラ82等によって二次転写ニップ部T2に供給されるものである。なお、記録材Pに転写されない、中間転写ベルト51上に残ったトナー(転写残トナー)は、中間転写ベルトクリーナ55によって除去回収される。

【0009】

記録材P上のトナー像は、定着装置7において、内側にヒータ73を有する定着ローラ71とこれに圧接された加圧ローラ72とによって、加熱・加圧されて表面に定着される

。これにより、4色フルカラー画像が形成される。

【0010】

図9に示す画像形成装置において、一次転写手段は、弾性ローラからなる転写ローラ53a～53dを用いた接触帶電方式である。この方式は、オゾンレス、低成本などの利点を有することから、電子写真画像形成装置に従来からよく用いられている。

【0011】

しかしながら、上述のような転写ローラ53a～53dは、製造時の抵抗ばらつきを抑えることが難しい上、雰囲気環境の温湿度変化や耐久劣化などにより抵抗が変化してしまう。このような転写ローラ53a～53dに対して、常に所定の転写電流が流れるように転写バイアスを定電流制御にした場合には、転写されるトナー像の印字比率等によって転写電圧が変動してしまい、最適な転写が行われない場合がある。このため、常に所定の転写電流を、定電圧制御によって得られるように、以下のような構成が従来より採用されている。

【0012】

すなわち、一次転写バイアス印加電源に定電流制御と定電圧制御の双方が可能な制御手段及びこのときの電圧、電流を検知する検知手段を設け、画像形成の前回転時で感光ドラム1a～1dにトナー像が形成されていない状態で転写バイアスを定電流制御し、このときの感光ドラム1a～1dの帶電電位と転写ローラ53a～53dの抵抗値に対する最適な転写電圧を検知し、トナー像を転写する際には先に求めた転写電圧で定電圧制御を行う。これはATVCと呼ばれる制御であり、このような方法を用いることで、必要な転写電流を、定電圧制御を行ながら流すことが可能となる。

【0013】

一方、通常の画像形成時以外に所定のテストパターン（トナー像）を形成し、このテストパターンの反射濃度を測定することで画像の濃度制御等の画像制御を行うことが従来から行われている。

【0014】

通常、感光ドラム1a～1d上にトナー像を形成する場合は、図10に示す現像コントラストによってトナーを現像させている。ここで、横軸は帶電ローラ2a～2dに印加される帶電バイアスのDC電圧である。そして、縦軸は感光ドラム1a～1d表面の帶電電位（表面電位）である。また、Vdは帶電ローラ2a～2dによって帶電された感光ドラム1a～1d表面の帶電電位（暗部電位）であり、V1は、露光装置3a～3dによって露光された領域の感光ドラム1a～1d表面の帶電電位（明部電位）である。さらに、Vdcは現像装置4a～4dに印加される現像バイアスである。そして図10に示される現像コントラストとは、現像バイアスのDC成分Vdcと感光ドラム1a～1dの明部電位V1との電位差である。現像コントラストと感光ドラム表面に現像されるトナーの載り量との間には相関関係があり、現像コントラストが大きいと、現像部において、より多くのトナーが感光ドラム1a～1d表面に現像されることになる。

【0015】

しかしながら、感光ドラム1a～1dの明部電位V1は、そのときの環境温湿度や感光ドラム1a～1dの耐久度合いによって大きく変わってくる。したがって、現像コントラストを正確に把握することは困難である。このため、濃度制御のためのテストパターンを形成するときなど、トナーの載り量に対する現像コントラストを正確に把握しておく必要がある場合には、前述の画像形成方法とは異なり、現像コントラストを正確に把握するとのできるアナログ現像という方法でトナー像を形成するようにしている。

【0016】

これは、図11に示すように、感光ドラム1a～1d表面を帶電ローラ2a～2dによって、所定の暗部電位Vdに帶電し、現像装置4a～4dに印加する現像バイアスのDC成分であるVdcはVdより負極性に大きい値を印加する。このときの暗部電位Vdと現像バイアスVdcとの差である現像のコントラストによって、ネガ帶電したトナー像が現像される。これにより、感光ドラム1a～1dの環境変動や耐久変動により変動しやすい

明部電位V1の影響を受けることなく、現像コントラストを正確に把握し、その現像コントラストに対するテストパターンを得ることができる。

【0017】

このようにして感光ドラム1a～1d上に形成されたテストパターンを、反射濃度センサ等を用いてトナーの載り量を検知するのに際して、小径の感光ドラムを用いた画像形成装置は、前述のテストパターンの反射濃度を検知する反射濃度センサを感光ドラム上に配置することが難しい。また、感光ドラムを4色分（4個）備える画像形成装置においては、前述の反射濃度センサを感光ドラム上に配置した場合に、4個必要となるためコストアップしてしまうという問題がある。このため、感光ドラム上に形成されたテストパターンを中間転写ベルト51上に一旦転写し、この転写されたテストパターンを中間転写ベルト51の近傍に配置された反射濃度センサで検知する方法が、従来から行われている。

【0018】

ここで、例えば、特許文献1には、通常の画像形成時において、帯電手段に印加される電圧の変更に応じて転写バイアスを制御する方法が開示されている。図12に示すように、雰囲気の温湿度の変化などで帯電条件を変更し、Vdが変化した場合にも、転写電圧Vtrを、Vdとの転写コントラストが常に一定となるように設定することで、最適な転写バイアスを維持するというものである。

【0019】

【特許文献1】特開平11-109689号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0020】

しかし、アナログ現像で得られたトナー像を中間転写ベルト51上に転写する場合は、前述のようにVdとの転写コントラストを一定となるように転写バイアスVtrを設定しても、最適な転写画像を得ることはできないことが、本出願人らの検討によって明らかになった。

【0021】

これは、通常の画像形成時（作像時）に現像されるトナー像は、感光ドラムの表面電位が図10で示される明部電位V1の領域に形成されるのに対し、アナログ現像においては、図11に示される暗部電位Vdの領域にトナー像が形成されるためである。

【0022】

したがって、V1に対して最適な転写電圧であったとしても、アナログ現像が行われているVdに対しては、転写コントラストが異なるため、テストパターンの転写が最適に行われず、その結果、画像制御が正しく行えないという課題があった。

【0023】

そこで本発明は、上述事情に鑑みてなされたものであり、テストパターンの転写条件を最適化することのできる画像形成装置を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0024】

請求項1に係る発明（画像形成装置）は、像担持体を帯電する帯電手段と、帯電された前記像担持体を露光し、静電潜像を形成する露光手段と、前記静電潜像を、現像剤によって現像する現像手段と、定電圧制御された転写バイアスが印加されることで、前記像担持体上の現像剤像を他部材に転写する転写手段と、前記帯電手段による帯電が行われ、かつ前記露光手段による露光が行われない前記像担持体の領域に、前記現像手段による現像剤の供給を行うことで、前記像担持体上に画像制御用のテストパターンを形成するテストパターン形成手段と、前記転写手段によって前記他部材に転写された前記テストパターンを検出するテストパターン検出手段と、前記テストパターンの前記他部材への転写時における転写バイアスの値を、前記テストパターンが形成される時の前記像担持体の表面電位に応じて設定する制御手段と、を有することを特徴とする。

【0025】

請求項5に係る発明（画像形成装置）は、帯電バイアスが印加されることで、像担持体を帯電する帯電手段と、帯電された前記像担持体を露光し、静電潜像を形成する露光手段と、前記静電潜像を、現像剤によって現像する現像手段と、定電圧制御された転写バイアスが印加されることで、前記像担持体上の現像剤像を他部材に転写する転写手段と、前記帯電手段による帯電が行われ、かつ前記露光手段による露光が行われない前記像担持体の領域に、前記現像手段による現像剤の供給を行うことで、前記像担持体上に画像制御用のテストパターンを形成するテストパターン形成手段と、前記転写手段によって前記他部材に転写された前記テストパターンを検出するテストパターン検出手段と、前記テストパターンの前記他部材への転写時における転写バイアスの値を、前記テストパターンが形成されるときに前記帯電手段に印加される帯電バイアスの値に応じて設定する制御手段と、を有することを特徴とする。

【0026】

請求項9に係る発明（画像形成装置）は、像担持体を帯電する帯電手段と、帯電された前記像担持体を露光し、静電潜像を形成する露光手段と、現像バイアスが印加されることで、前記像担持体に現像剤を供給する現像手段と、定電圧制御された転写バイアスが印加されることで、前記像担持体上の現像剤像を他部材に転写する転写手段と、前記帯電手段による帯電が行われ、かつ前記露光手段による露光が行われない前記像担持体の領域に、前記現像手段による現像剤の供給を行うことで、前記像担持体上に画像制御用のテストパターンを形成するテストパターン形成手段と、前記転写手段によって前記他部材に転写された前記テストパターンを検出するテストパターン検出手段と、前記テストパターンの前記他部材への転写時における転写バイアスの値を、前記テストパターンが形成されるときの現像バイアスの値に応じて設定する制御手段と、を有することを特徴とする。

【発明の効果】

【0027】

本発明によれば、画像制御用のテストパターンの転写条件を最適化することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0028】

以下、図面に沿って、本発明の実施の形態について説明する。なお、各図面において同一の符号を付したものは、同一の構成又は作用をなすものであり、これらについての重複説明は適宜省略した。

【0029】

<実施の形態1>

図1に、本発明に係る画像形成装置の一例として、実施の形態1に係る画像形成装置を示す。同図に示す画像形成装置は、4個の画像形成ステーション及び中間転写体を有する、電子写真方式の4色フルカラーの画像形成装置である。

【0030】

4個の画像形成ステーション（プロセスユニット）A, B, C, Dは、中間転写体（他部材）としての中間転写ベルト51の回転方向（矢印R5方向）に沿って上流側から順に配設されており、この順に、イエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、ブラック（K）の各色のトナー像（画像）を形成するものである。

【0031】

各画像形成ステーションA～Dは、それぞれ像担持体として感光ドラム1a, 1b, 1c, 1dを有している。各感光ドラム1a～1dの周囲には、その回転方向（反時計回り）に沿ってほぼ順に、帯電ローラ（帯電手段）2a, 2b, 2c, 2d、露光装置（露光手段）3a, 3b, 3c, 3d、現像装置（現像手段）4a, 4b, 4c, 4d、一次転写ローラ（転写手段）53a, 53b, 53c, 53d、クリーニング装置（クリーニング手段）6a, 6b, 6c, 6dが配設されている。

【0032】

上述の4個の画像形成ステーションA～Dは、同じ構成となっている。図2に、1個の画像形成ステーションの拡大図を示す。なお、同図では、画像形成ステーションの違いを

示すa, b, c, dは省略してある。

【0033】

画像形成ステーションは、像担持体としてドラム型の電子写真感光体（感光ドラム）1を備えている。感光ドラム1は、アルミニウム等の導電性基体11と、その外周面（表面）に形成された光導電層12と、中心に配置された支軸13とを基本構成とする円筒状のOPC感光体である。感光ドラム1は、支軸13が画像形成装置本体（不図示）によって回転自在に支持されており、この支軸13を中心に、駆動手段（不図示）によって矢印R1方向に所定のプロセススピード（周速度）で回転駆動されるようになっている。

【0034】

感光ドラム1の上方には、帯電手段としての帯電ローラ2が配置されている。帯電ローラ2は、感光ドラム1表面に接してこの表面を負極性の電位に一様均一に帯電するものであり、全体としてローラ状に構成されている。帯電ローラ2は、中心に配置された導電性の芯金21と、その外周に形成された低抵抗導電層22及び中抵抗導電層23とを備えている。帯電ローラ2は、芯金21の両端部が軸受部材（不図示）によって回転自在に支持されるとともに、感光ドラム1に対して平行に配置されている。これら両端部の軸受部材は押圧手段（不図示）によって感光ドラム1に向けて付勢されており、これにより、帯電ローラ2は、感光ドラム1表面に所定の押圧力を持って圧接されている。帯電ローラ2は、感光ドラム1の矢印R1方向の回転に伴って矢印R2方向に従動回転する。帯電ローラ2は、帯電バイアス印加電源24によって帯電バイアスが印加され、これにより、感光ドラム1表面を一様均一に接触帯電するようになっている。

【0035】

なお、帯電手段としては、この例に限らず、他の接触式の帯電部材であってもよいし、非接触タイプのコロナ帯電器などであってもよい。

【0036】

感光ドラム1の回転方向についての帯電ローラ2の下流側には、露光装置3が配設されている。露光装置3は、例えば画像情報に基づいてレーザ光をOFF/ONしながら走査して感光ドラム1上を露光するものであり、画像情報に応じた静電潜像を形成するものである。

【0037】

露光装置3の下流側に配置された現像手段であるところの現像装置4は、例えば、キャリヤとトナーからなる二成分現像剤を収容した現像容器41を有し、その現像容器41における感光ドラム1に対向した開口部内に現像スリープ42が回転自在に設置されている。現像スリープ42内には現像スリープ42上に現像剤を担持させるマグネットローラ43が、現像スリープ42の回転に対して非回転に固定配置されている。現像容器41の現像スリープ42の下方位置には、現像スリープ42上に担持された現像剤を規制して薄層の現像剤層に形成する規制ブレード44が設置されている。さらに現像容器41内には、区画された現像室45及び搅拌室46が設けられ、その上方には補給用のトナーを収容した補給室47が設けられている。薄層の現像剤層として現像スリープ42表面に担持された現像剤は、感光ドラム1と対向した現像領域（現像部）へ搬送されると、マグネットローラ43の現像領域に位置された現像主極（不図示）の磁気力によって穂立ちし、現像剤の磁気ブラシが形成される。この磁気ブラシで感光ドラム1表面を摺擦するとともに、現像スリープ42に、現像バイアス印加電源48から現像バイアス電圧を印加する。これにより、磁気ブラシの穂を構成する現像剤中のキャリヤに付着しているトナーが静電潜像の露光部に付着して現像し、感光ドラム1上にトナー像を形成する。

【0038】

なお、現像手段としては、この構成に限るものではなく、例えば、一成分現像剤を用いる構成や、マグネットを用いない構成であってもよい。

【0039】

現像装置4の下流側の感光ドラム1の下方には、転写手段であるところの転写ローラ53が配設されている。転写ローラ53は、（一次）帯電バイアス印加電源54によってバ

イアス印加される芯金58と、その外周面に円筒状に形成された半導電層59とによって構成されている。転写ローラ53は、両端部がスプリング（不図示）等の押圧部材によって感光ドラム1に向けて付勢されており、半導電層59が所定の押圧力で中間転写ベルト51を介して感光ドラム1表面に圧接されている。これにより、感光ドラム1と中間転写ベルト51との間には、一次転写ニップ部T1が形成される。一次転写ニップ部T1には、中間転写ベルト51が挟まれており、転写バイアス印加電源54によってトナーの極性と逆極性の転写バイアス電圧が印加される。これによって感光ドラム1上のトナー像が中間転写ベルト51表面に一次転写される。なお、帶電バイアス印加電源54は、最適な転写電圧を設定するための、前述のATVC制御を行うために、転写電流を検知する回路を備えている。

【0040】

なお、転写手段としては、上述の転写ローラ53に限らず、ブレード等の接触式転写部材を用いてもよい。あるいは、非接触式のコロナ帯電器を用いてもよい。

【0041】

トナー像転写後の感光ドラム1は、クリーニング装置6によって転写残トナー等の付着物が除去される。クリーニング装置6は、クリーニングブレード61と、搬送スクリュー62とを有している。クリーニングブレード61は、感光ドラム1に対して、所定の角度及び圧力で加圧手段（不図示）により当接されており、感光ドラム1表面に残留した転写残トナー等を回収する。回収された転写残トナー等は搬送スクリュー62により搬送排出される。

【0042】

図1において、各感光ドラム1a～1dの下方には、中間転写ユニット5が配設されている。中間転写ユニット5は、中間転写ベルト（中間転写体）51、一次転写ローラ53a, 53b, 53c, 53d、二次転写対向ローラ56、二次転写ローラ57、中間転写ベルトクリーナ55等を有している。中間転写ベルト51は、駆動ローラ63、テンションローラ64、二次転写対向ローラ56に掛け渡されており、また裏面側から一次転写ローラ53a～53dによって感光ドラム1a～1dに押圧されている。これにより、中間転写ベルト51は、感光ドラム1a～1dとの間に一次転写ニップ部T1を形成している。中間転写ベルト51は、駆動ローラ63の矢印方向（時計回り）の回転によって矢印R5方向に回転駆動されるようになっている。

【0043】

感光ドラム1a～1d上に形成された各色のトナー像は、中間転写ベルト51を挟んで対向する一次転写ローラ53a～53dから転写バイアスを受けて、各一次転写ニップ部T1において、順次に中間転写ベルト51上に一次転写されて中間転写ベルト51上で重ね合わされる。これら中間転写ベルト51上の4色のトナー像は、中間転写ベルト51の矢印R5方向の回転によって二次転写ニップ部T2に搬送される。

【0044】

一方、このときまでに、給紙カセット8に収納されていた記録材Pが給紙ローラ81によって搬送ローラ82に搬送され、さらに図1中の左方に搬送されて、二次転写ニップ部T2に供給される。二次転写ニップ部T2に供給された記録材Pは、二次転写対向ローラ56と二次転写ローラ57との間に印加される二次転写バイアスによって、上述の中間転写ベルト51上の4色のトナー像が二次転写ニップ部T2において一括で二次転写される。記録材Pに転写されないで中間転写ベルト51上の残った転写残トナー等は、中間転写ベルトクリーナ55によって除去、回収される。

【0045】

上述の中間転写ベルト51は、PC（ポリカーボネイト）、PET（ポリエチレンテレフタレート）、PVDF（ポリフッ化ビニリデン）のような誘電体樹脂によって形成されている。本実施の形態では、体積抵抗率 $10^{8.5} \Omega \cdot \text{cm}$ （JIS-K6911法準拠プローブを使用、印加電圧100V、印加時間60sec、温度23℃、相対湿度50%RH）、厚み $t = 100 \mu\text{m}$ のPI（ポリイミド）樹脂を採用したが、他の材料、体積抵

抗率、及び厚みのものを採用してもよい。

【0046】

また、各一次転写ローラ53a～53dは、直径8mmの芯金58と、厚さ4mmの半導電層59としての導電性ウレタンスポンジ層とによって構成されている。一次転写ローラ53a～53dの抵抗値は、500g重の荷重の下での接地に対してこの転写ローラ53a～53dを50mm/secの周速で回転させ、芯金58に50Vの電圧を印加して測定された電流の関係から求められ、その値は約 $10^6\Omega$ （温度23℃、相対湿度50%RH）であった。

【0047】

定着装置7は、回転自在に配設された定着ローラ71と、定着ローラ71に圧接しながら回転する加圧ローラ72とを有している。そして、定着ローラ71の内部には、ハロゲンランプ等のヒータ73が配設されており、ヒータ73への電圧等を制御することにより定着ローラ71の表面の温度調節を行っている。この状態において、定着装置7は、記録材Pが搬送されると、定着ローラ71と加圧ローラ72とが一定速度で回転し、記録材Pが定着ローラ71と加圧ローラ72の間を通過する際に表裏両面からほぼ一定の圧力・温度で加圧・加熱することにより、記録材表面上の未定着トナー像を溶融固着（定着）させる。これにより、記録材P上に4色フルカラー画像が形成される。

【0048】

さらに、本実施の形態のカラー画像形成装置には、出力画像の濃度を調整する機構が付設されており、出力画像濃度が自動的に適正になるような制御手段を有する。特に、本実施の形態のような4色フルカラー画像の出力を行う画像形成装置では、所望のカラーバランスを得るために、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックのそれぞれについて、より正確な濃度制御が求められている。

【0049】

本実施の形態では、濃度制御に用いる濃度検出手段としての反射濃度センサ90を使用している。反射濃度センサ90は、図1に示すように、中間転写ベルト51における駆動ローラ63に掛け渡されている部分に対向するように配置されている。これにより、反射濃度センサ90と中間転写ベルト51表面との距離がばらつかないようにしている。

【0050】

図3に、反射濃度センサ90の拡大図を示す。反射濃度センサ90は、LEDなどの発光素子91、フォトダイオードなどの受光素子92、及びこれらを支持するホルダー93を有している。発光素子91から発光された赤外光を、中間転写ベルト51上のテストパターンIMに照射し、このときのテストパターンIMからの反射光を受光素子92で測定することによりテストパターンIMの濃度を測定する。この反射濃度センサ90では、受光素子92にテストパターンIMからの正反射光が入射しないように、法線Lを基準にすると、テストパターンIMへの照射角度αを $\alpha = 45^\circ$ 、テストパターンIMからの反射光の受光角度を 0° として乱反射光のみを測定するようにしている。反射濃度センサ90の受感する赤外光量は、中間転写ベルト51表面に付着しているトナーの量（付着トナー量）とほぼ比例関係にあり、付着トナー量と出力画像の濃度とは、一对一で相關することから、反射濃度センサ90の測定値よりテストパターンIMの濃度が推定可能である。

【0051】

上述の画像形成装置においては、トナー像（通常のトナー像）は、感光ドラム1上の露光領域に形成するようにしている。つまり露光装置3によって露光がなされた部分にトナー像が形成されるようになっている。

【0052】

次に、本実施の形態の画像形成装置における、アナログ現像を用いたテストパターンの形成、及び転写について述べる。なお、図1に示す画像形成装置においては、テストパターンは、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの画像形成ステーションA, B, C, Dの感光ドラム1a, 1b, 1c, 1dのうちのいずれの感光ドラム上に画像形成する場合も同様なので、以下の説明では、色を区別するa, b, c, dの符号は省略して説明する

ものとする。なお、以下の説明において、電位及び電圧を表したものについては、特にことわりがない限り、その単位は（V）である。

【0053】

[テストパターンの形成]

(1) 図1中の感光ドラム1表面を帯電ローラ2によって所定の帯電電位（暗部電位） $V_{d'}$ に帯電する。本実施の形態では、帯電装置として帯電ローラ2を用いており、帯電ローラ2に印加されている帯電バイアスのDC成分に近い値で感光ドラム1表面が帯電される。

【0054】

(2) 帯電電位 $V_{d'}$ に帯電された感光ドラム1表面上を、現像装置4に現像バイアス $V_{dc'}$ を印加することでトナー像を現像する。このとき、図11に示すように、現像バイアス $V_{dc'}$ は帯電電位 $V_{d'}$ と同じ負極性で、かつ帯電電位 $V_{d'}$ よりも絶対値の大きい値で印加される。ネガ帯電しているトナーは、帯電電位 $V_{d'}$ と現像バイアス $V_{dc'}$ との差である現像のコントラストによって現像される。ここでは、通常の画像形成工程（作像工程）は行わない。すなわち、感光ドラム1を帯電した後、露光装置3によって露光を行いその露光部にトナーを付着させて現像するといった、通常の画像形成工程は行わない。つまり非画像形成領域にテストパターンを形成するのである。その理由は、前述のとおり、露光部の電位（明部電位） V_1 の変動の影響を避けるためである。

【0055】

[テストパターンの転写]

テストパターンの最適転写バイアスの設定方法を述べる前に、通常画像の転写バイアスの設定方法（ATVC）について、詳細を説明する。

【0056】

(1) 図2における感光ドラム1の表面を、帯電手段2によって V_d に帯電する。

【0057】

(2) 感光ドラム1の表面が V_d 帯電された領域が一次転写ニップ部T1に達したときに、一次転写ローラ53により所定のバイアスをシーケンシャルに印加することで、最適転写電圧 V_{tr} を求める。この最適転写電圧を求める方法についてはいくつかの方法があるが、ここでは、所定のバイアス V_1 及び V_2 を一次転写ローラ53が1周する間印加し、このときの転写電流を検知して、一次転写ローラ53が1周する間の電流値の平均値である I_1 及び I_2 を求め、図4に示すようにこれらを線形補完することで最適な転写電流 I_{tr} を流すのに必要な電圧 V_{tr} を得る。なお、トナー像の転写効率は一般的にトナー像を転写するときに流れる転写電流に依存することが知られているが、トナー像を転写しながらATVCを行うことは、トナー消費などの理由から好ましくないため、ここではトナー像を転写する際に最も高い転写効率を示す転写電圧において、非画像部、すなわち感光ドラム1の表面が V_d 帯電された領域が一次転写ニップ部T1に達しているときに流れる転写電流 I_{tr} を、あらかじめ実験により求めてあり、非画像部に対する転写電流 I_{tr} を保証することで、トナー像を転写する際に最も高い転写効率を示す転写電圧 V_{tr} を保証するものである。

【0058】

(3) 通常画像の転写時には、先に求めた電圧 V_{tr} で定電圧制御することで、最適な転写画像を得る。

【0059】

つづいて、テストパターンの最適転写バイアスの設定方法を述べる。

【0060】

図6における右側の部分に、通常画像の形成時（作像時）の、感光ドラム1表面のうちの帶電された領域の電位である暗部電位 V_d と、感光ドラム1表面のうちの帶電されてさらに露光された領域の電位である明部電位 V_1 と、現像装置4に印加される現像バイアスのDC成分 V_{dc} との関係を示す。前述のように、トナー像は V_{dc} と V_1 の電位差である現像コントラストにより現像される。そして、通常画像を転写するときの転写バイアス

は前述の方法により求められた V_{tr} である。

【0061】

一方、図6における左側の部分に、アナログ現像によるテストパターン形成時の、感光ドラム1の暗部電位 V_d' （＝ V_d ）と、現像装置4に印加される現像バイアス $V_{dc'}$ との関係を示す。アナログ現像時には V_d と同じ負極性でかつ V_d' よりも絶対値の大きい現像バイアス $V_{dc'}$ が印加され、 V_d と $V_{dc'}$ の現像コントラストによりトナー像が現像される。

【0062】

そして、アナログ現像によるテストパターンを転写する際には、通常の画像を転写するときと同じ最適転写電流 I_{tr} が流れるように設定することで最適な転写画像を得られる。

【0063】

このアナログ現像によるテストパターンの転写バイアス設定について、検討を重ねた結果、トナー像が現像されている領域の感光ドラム表面電位 V_1 と転写バイアス V_{tr} との電位差が略同じであれば、感光ドラム表面電位 V_1 や転写バイアス V_{tr} の絶対値が異なる場合でも転写電流はほとんど同じであり、最適な転写を行うことができる、ということが判明した。すなわち、通常画像を形成する際にトナー像が現像されている領域の感光ドラム表面電位 V_1 と転写バイアス V_{tr} との電位差（コントラスト）を $V_1 - t$ とし、またアナログ現像時のトナー像が現像されている領域の感光ドラム表面電位 V_d' と転写バイアス $V_{tr'}$ との電位差（コントラスト）を $V_1 - t'$ としたときに、前者の電位差 $V_1 - t$ と後者の電位差 $V_1 - t'$ とが同じになるように $V_{tr'}$ を設定することで最適な転写画像を得ることができる。したがって、トナー像が現像されている領域の感光ドラム表面電位 V_1 を正確に検知することの出来る画像形成装置、具体的には、図2において感光ドラム1の表面が露光手段3を通過して露光された後に、感光ドラム1の表面電位を測定するための表面電位検知手段110を持つ装置においては、上述の方法が有効となる。しかしながら、上述のような表面電位検知手段110を具備していない画像形成装置もある。そこで、本出願人らがさらに検討を進めた結果、表面電位検知手段を具備しない構成に対しても有効な以下の方法を提案するにいたった。

【0064】

第1の例としては、感光ドラム表面電位の値 V_d 又は V_d' の代わりに、感光ドラム表面を帯電するために、帯電ローラに印加されるバイアスのDC成分の値 V_{pre} を用いる方法である。それは、感光ドラムの表面電位は、帯電ローラに印加したバイアス値と相関があるためである。すなわち、 V_{pre} のバイアス印加時の表面電位が V_d となり、 $V_{pre'}$ のバイアス印加時の表面電位が V_d' となる。

【0065】

また、第2の例としては、感光ドラム表面電位の値 V_d 又は V_d' の代わりに、現像バイアスのDC成分の値 V_{dc} を用いる方法である。現像バイアスのDC成分 V_{dc} とトナー像が現像されている領域の感光ドラム表面電位の関係は、現像されるトナーの載り量に対応するものであり、通常画像形成時とテストパターンの画像形成時で大きく異なるものではない。つまり、 $V_{dc} - V_1 \approx V_{dc'} - V_d'$ の関係を満たすと考えられる。したがって、現像バイアスのDC成分 V_{dc} と転写バイアス V_{tr} との電位差（コントラスト）を $V_{dc} - t$ とし、またアナログ現像時の現像バイアス $V_{dc'}$ と転写バイアス $V_{tr'}$ との電位差（コントラスト）を $V_{dc'} - t'$ としたときに、前者の電位差 $V_{dc} - t$ と後者の電位差 $V_{dc'} - t'$ とが略同じになるように $V_{tr'}$ を設定することで最適な転写画像を得ることができた。

【0066】

上述のアナログ現像によるテストパターンの転写バイアス $V_{tr'}$ は、以下の式によつ

て算出することができる。

【0067】

$$V_{tr'} - V_{dc'} = V_{tr} - V_{dc}$$

したがって、

$$V_{tr'} = V_{tr} - V_{dc} + V_{dc'} \dots \dots \text{(式1)}$$

【0068】

以上より、テストパターンの最適転写バイアスの設定手順は以下のように決定される。

【0069】

(1) 電源投入後の前多回転の間や通常の画像形成の前回転時などに、ATVCを行うことで、通常画像の転写バイアス V_{tr} を設定する。

【0070】

(2) アナログ画像を形成するときの現像バイアス $V_{dc'}$ に応じて、前述の(式1)より $V_{tr'}$ を算出する。

【0071】

(3) アナログ画像の転写時には、先に求めた電圧 $V_{tr'}$ で定電圧制御することで、最適な転写画像を得る。

【0072】

以上のような手順により転写バイアスを設定することで、アナログ現像されたテストパターンについても、転写効率が最大な画像を得ることができるため、中間転写ベルト51上で反射濃度センサ90によってテストパターンの濃度検知を行い、その検知結果に基づいて制御手段200により濃度制御を行う場合にも、最適な制御を実現することができる。

【0073】

なお、上述のATVCシーケンスは、電源投入後の前多回転時、画像形成の前回転時以外にも、環境変動時、所定印字枚数到達時などで実施することができる。

【0074】

また、本実施の形態では、感光ドラム1上に形成したテストパターンを、中間転写体としての中間転写ベルト51上に転写し、この中間転写ベルト51上のテストパターンの反射濃度を検知する画像形成装置について説明したが、中間転写体を用いない直接転写系の画像形成装置において、感光ドラムから、紙等の記録材や記録材搬送ベルト等に転写された画像の反射濃度を検知する構成であっても、本発明の方法を採用することができる。

【0075】

図13は、感光ドラムから記録材にトナー像の転写を行う構成の一例を示した図である。

【0076】

像担持体である感光ドラム(感光体)101に対し、帯電バイアス印加電源124により所定のバイアスが印加された帶電ローラ(帶電手段)102により帯電が行われ、感光ドラム101の帯電された表面は、露光装置(露光手段)103による露光が行われて、静電潜像の形成が行われる。この静電潜像は、現像装置(現像手段)104によりトナー像として現像される。一方、給紙カセット108から給紙ローラ181によって給紙された記録材Pは、搬送ローラ182等により転写ニップ部T1に搬送され、転写バイアス印加電源154により所定の転写バイアスが印加された転写ローラ159によって、感光ドラム101上のトナー像が記録材Pに転写される。感光ドラム上の転写残トナーは、クリーニング装置(クリーニング手段)106により除去される。記録材Pに転写されたトナー像は、定着装置(定着手段)107により定着が行われる。本構成における画像制御については、感光ドラム101上にアナログ現像により形成されたテストパターンが、記録材Pに転写され、テストパターン検出手段190による検出が行われ、制御手段210はその検出結果を用いて画像制御を行う。

【0077】

図14は、記録材担持体であるところの転写搬送ベルトにより搬送された記録材に、感

光ドラム上のトナー像を転写する画像形成装置であって、テストパターンの転写は、転写搬送ベルト（他部材）に直接行う構成の一例を示した図である。本構成は、異なる色のトナー像の形成が可能な4つの画像形成部Y, M, C, Kが、転写搬送ベルト209の回転方向に上流側から順に配設されていて、転写搬送ベルト209に担持された記録材（不図示）に、順次にトナー像を転写して、カラー画像を形成するものである。各画像形成部Y, M, C, Kは、構成が同じであるので、イエローのトナー像を形成する画像形成部Yについての説明を行い、他の画像形成部についての説明は省略する。

【0078】

同図において、像担持体である感光ドラム201Yに対し、帯電バイアス印加電源224Yにより所定の帯電バイアスが印加された帯電ローラ（帯電手段）202Yにより帯電が行われ、感光ドラム201Yの帯電された表面は、露光装置（露光手段）203による露光が行われて、静電潜像が形成される。この静電潜像は、現像装置（現像手段）204Yによりトナー像として現像される。一方、給紙カセット208から給紙された記録材は、転写搬送ベルト209により担持されながら、転写ニップ部に搬送され、転写バイアス印加電源254Yにより所定の転写バイアスが印加された転写ローラ（転写手段）259Yによって、感光ドラム201Y上のトナー像が記録材に転写される。感光ドラム上の転写残トナーはクリーニング装置（クリーニング手段）206Yにより除去される。記録材に転写されたトナー像は、定着装置（定着手段）207により定着が行われる。本構成における画像制御については、各感光ドラム上にアナログ現像により形成されたテストパターンが、転写搬送ベルト209上に直接転写され、テストパターン検出手段290による検出が行われ、制御手段210はその検出結果を用いて画像制御を行う。

【0079】

このような図13及び図14のような画像形成装置においても、像担持体としての感光ドラム101, 201Yから記録材P又は転写搬送ベルトに、アナログ現像により形成されたテストパターンを転写する際において、前述のように、テストパターンが形成されるときの感光ドラムの表面電位、あるいは帯電バイアス、あるいは現像バイアスに応じて、テストパターンを転写する際の転写バイアスの値を設定することで、テストパターンの最適な転写を行うことができる。

【0080】

<実施の形態2>

上述の実施の形態1における制御では、アナログ現像によるテストパターンを形成する際の帯電電位Vd'の値を、通常の画像を形成する際の帯電電位Vdと同じ値に設定していた。

【0081】

これに対して、本実施の形態2では、アナログ現像によるテストパターンを形成する際の帯電電位Vd'の値を、通常の画像を形成する際の帯電電位Vdと異なる値に設定するものである。

【0082】

本実施の形態における画像形成装置の構成は、上述の実施の形態1と同様であるので、その説明は省略し、ここでは主にアナログ現像によるテストパターン作成の方法についての説明をする。

【0083】

上述の実施の形態1においては、図5に示すように、通常画像形成時の帯電電圧（暗部電圧）Vdとアナログ現像時の帯電電圧Vdとは同じ値であった。しかしながらこのような制御を行った場合、以下に示すような問題が発生することがあった。

【0084】

アナログ現像時の現像バイアスは、通常の画像形成時よりも負極性に大きな値をとる必要があるため、現像バイアスの高圧電源としてより大きな容量のものを必要とてしまう。

【0085】

さらに、図6に示すように、 V_d が負極性に大きい値をとった場合には、アナログ現像時の現像バイアスは負極性により大きな値をとるため、現像バイアス $V_{dc'}$ に対する転写バイアス $V_{tr'}$ を設定しようとした場合に、通常の画像形成時の現像バイアスと転写バイアスとの電位差 $V_d - t$ を維持しようとすると、 $V_{tr'}$ を負極性に設定しなければならないという事態が発生する。この場合、転写バイアスの高圧電源として正負の両極を持つ必要が発生し、コストアップにつながってしまう。

【0086】

以上のような理由から、アナログ現像によるテストパターン作成時は、通常画像作成時とは異なる帶電バイアスを用いることが好ましい。そして、アナログ現像時の帶電バイアスは、通常画像作成時よりも負極性に小さい値で、さらには、環境等によらず固定であることが好ましい。

【0087】

図7は、本実施の形態におけるアナログ現像によるテストパターン作成時のバイアスの関係を示す図である。同図中の右側に、通常画像の形成時の感光ドラム1の暗部電位を V_d 、感光ドラム1の明部電位を V_1 、現像装置4に印加される現像バイアスのDC成分を V_{dc} 、そして、通常画像を転写するときの転写バイアスを V_{tr} で示している。一方、同図中の左側には、アナログ現像によるテストパターン形成時の感光ドラム1の暗部電位 $V_{d'}$ を、その絶対値が上述の V_d よりも負極性に小さい値をとり、これに伴って、現像装置4に印加される現像バイアス $V_{dc'}$ も上述の V_{dc} より負極性に小さい値をとるようしている。そして、通常画像形成時は、環境の温湿度等によって帶電バイアスを変更するが、本実施の形態においては、アナログ現像時の帶電バイアスは環境変動等によっても変更しないことで、常に安定した現像コントラストを算出することができるため、より高精度な濃度制御等を実現することができる。

【0088】

<実施の形態3>

実施の形態3は、通常画像を転写する際の転写バイアスを設定するATVCとは別に、アナログ現像によるテストパターンを転写する際の転写バイアスを設定するATVCを実施するものである。

【0089】

前述のように、感光ドラムの表面電位と転写バイアスの電位差が同じであれば、感光ドラムの表面電位の絶対値や転写バイアスの絶対値が異なる場合でも、転写電流はほとんど同じであり、改めてアナログ現像のための転写バイアスを別途設定する必要はない。

【0090】

しかしながら、アナログ現像によるテストパターンの画像濃度は、通常画像とは異なることが多い。通常画像は、複数の色を重ねて転写することが想定されており、これを満たす転写設定とする必要がある。一方、テストパターンは単色で形成されるのが一般的であり、さらには、ハーフトーンのテストパターンを形成する場合は、より低めの転写バイアスで十分な転写が得られる。よって、テストパターンの転写により最適な転写電流を得るために転写バイアスを、通常画像とは別に設定することは、テストパターンの最適な転写を得るために非常に有効である。

【0091】

そこで、本実施の形態では、アナログ現像によるテストパターンを転写する際の最適な転写バイアスを設定するため、通常とは別にATVCを行うものであり、以下にその方法の詳細を示す。

【0092】

通常画像形成時の転写バイアスを設定するためのATVCは、感光ドラム表面を V_d に帶電し、この帶電された領域が転写部近傍にある状態で、所定の転写電流 I_{tr} が流れるよう設定される。この方法の詳細については、図4を用いて、前述の実施の形態1において説明したとおりである。

【0093】

本実施の形態において、アナログ現像によるテストパターンを転写する際の最適な転写バイアスを設定する方法は、図8に示すように、感光ドラム1表面をVd"に帯電し、この帯電された領域が転写部近傍にある（転写部に対向した）状態で、所定の転写電流It'が流れるよう設定される。ここでVd"は、同図に示すように、アナログ現像時に印加される現像バイアスのDC成分であるVdc'に、通常画像作成時の帯電電位Vdと現像バイアスVdcの電位差を負極性に加算した値、すなわち、

$$Vd" = Vdc' + (Vd - Vdc)$$

である。この、アナログ現像におけるVdとVdc'、とVd"は、通常画像形成時のV1とVdcとVdとの関係に対応させて考えることができる。そして、感光ドラム表面をVd"に帯電された状態で、前述と同じATVCを実施することで、テストパターンの転写に最適な転写電流It'が流れるための転写バイアスVtr"を得ることができる。

【0094】

以上のように設定された転写バイアスで、アナログ現像によるテストパターンを転写し、反射濃度を検知することで、より精度の高い濃度制御を行うことができる。

【0095】

なお、本実施の形態では、アナログ現像時のVdと通常画像形成時のVdが同じ値である場合について述べたが、この点については、前述の実施の形態2で述べたように、VdとVd'を異なる値に設定するようにしてもよい。

【0096】

以上の実施の形態1においては、中間転写体としてベルト状の中間転写ベルト51を使用した例を説明したが、これに代えてドラム状の中間転写ドラム（不図示）を使用することも可能である。

【0097】

以上の実施の形態1～3においては、いずれも感光ドラムの帯電特性が負極性である場合を例に説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、感光ドラムの帯電特性が正極性の場合（例えば、感光ドラムがアモルファスシリコン感光体の場合）にも同様に適用することができる。この場合には、上述の説明中の極性を反転させるようにすればよい。

【図面の簡単な説明】

【0098】

【図1】実施の形態1の画像形成装置の概略構成を示す縦断面図。

【図2】図1における1個の画像形成ステーションの拡大図。

【図3】反射濃度センサの構成を示す縦断面図。

【図4】実施の形態1におけるATVCにおいて転写電圧と転写電流と対応関係を説明する図。

【図5】実施の形態1の画像形成装置における、感光ドラム帶電電位（暗部電位、明部電位）と現像バイアスと転写バイアスとの関係を示す図。

【図6】従来の画像形成装置における、感光ドラム帶電電位（暗部電位、明部電位）と現像バイアスと転写バイアスとの関係を示す図。

【図7】実施の形態2の画像形成装置における、感光ドラム帶電電位（暗部電位、明部電位）と現像バイアスと転写バイアスとの関係を示す図。

【図8】実施の形態3の画像形成装置における、感光ドラム帶電電位（暗部電位、明部電位）と現像バイアスと転写バイアスとの関係を示す図。

【図9】従来の画像形成装置の概略構成を示す縦断面図。

【図10】従来の画像形成装置における感光ドラム帶電電位（暗部電位、明部電位）と現像バイアスの関係を示す図。

【図11】従来の画像形成装置におけるアナログ現像時の感光ドラム帶電電位（暗部電位）と現像バイアスの関係を示す図。

【図12】従来の画像形成装置における感光ドラム帶電電位（暗部電位、明部電位）と現像バイアスと転写バイアスとの関係を示す図。

【図13】実施の形態1における別の画像形成装置の例を表した図。

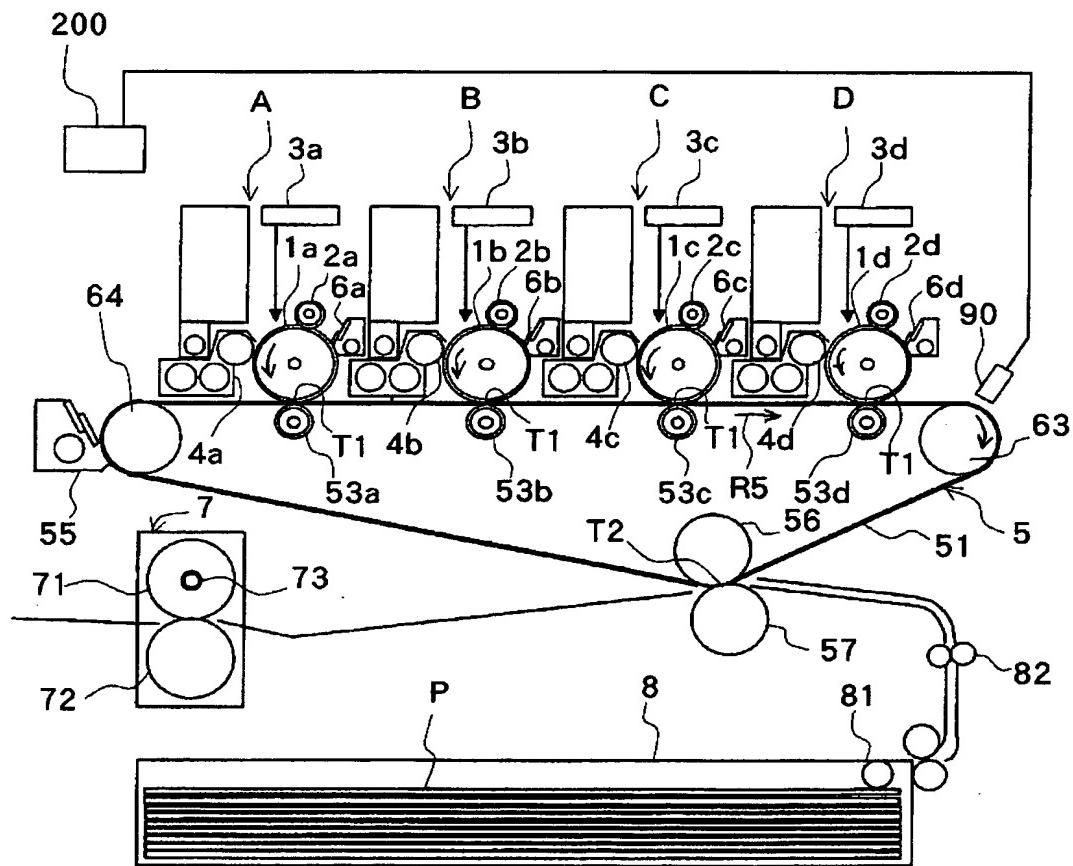
【図14】実施の形態1における更に別の画像形成装置の例を表した図。

【符号の説明】

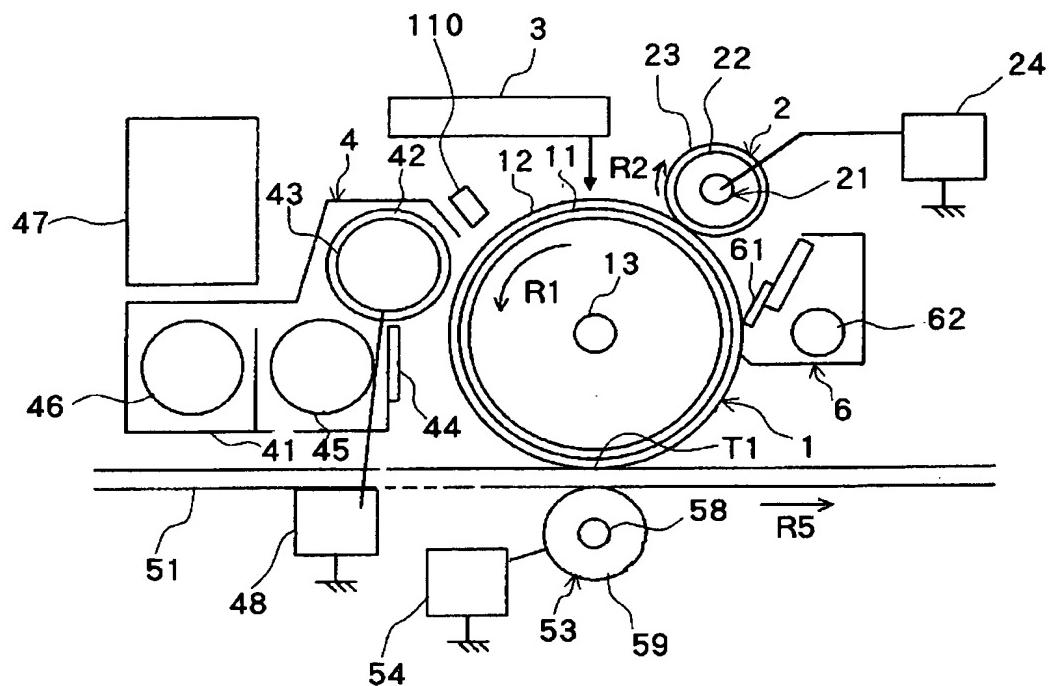
【0099】

- 1, 1a, 1b, 1c, 1d, 101, 201Y
像担持体（感光体、感光ドラム）
- 2, 2a, 2b, 2c, 2d
帯電手段（一次帯電ローラ）
- 3, 3a, 3b, 3c, 3d, 103, 203
露光手段（露光装置）
- 4, 4a, 4b, 4c, 4d, 104, 204Y
現像手段（現像装置）
- 51 他部材（中間転写体、中間転写ベルト）
- 53, 53a, 53b, 53c, 53d
転写手段（一次転写ローラ）
- 90, 190, 290
濃度検出手段（反射濃度センサ）
- 102, 202Y
帯電手段（帯電ローラ）
- 209 他部材（転写搬送ベルト）
- 200, 210
制御手段
- I M テストパターン
- P 他部材（記録材）
- V d 通常のトナー像を形成する際の帯電電位
- V d' テストパターンを形成する際の帯電電位
- V d" テストパターンを転写する際の転写電圧を決定するためのATVCを行うときの帯電電位
- V d c 通常のトナー像を形成する際の現像バイアス
- V d c' テストパターンを形成する際の現像バイアス
- V t r 通常のトナー像を転写する際の転写バイアス
- V t r' テストパターンを転写する際の転写バイアス

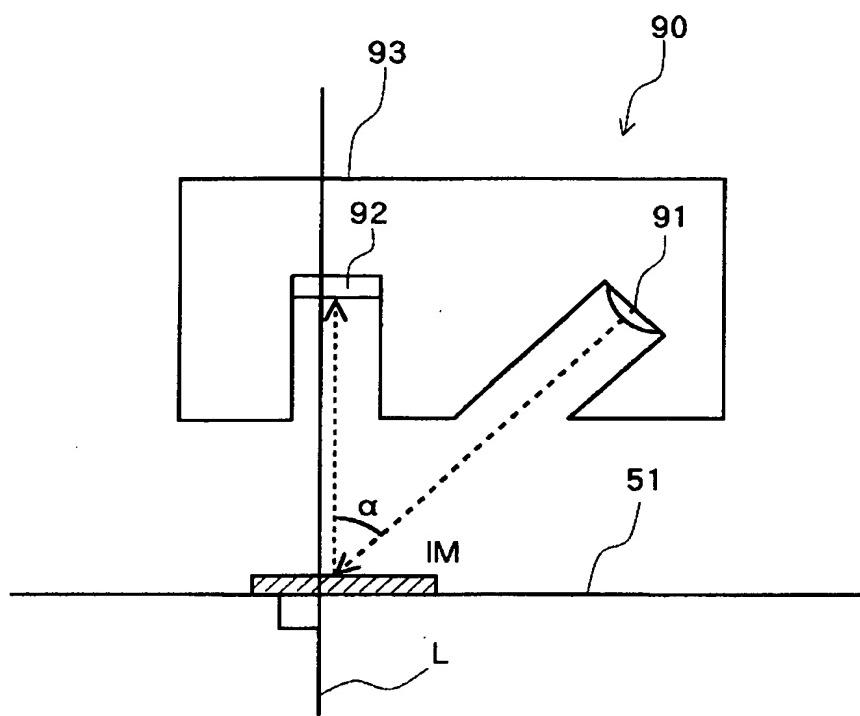
【書類名】 図面
【図 1】



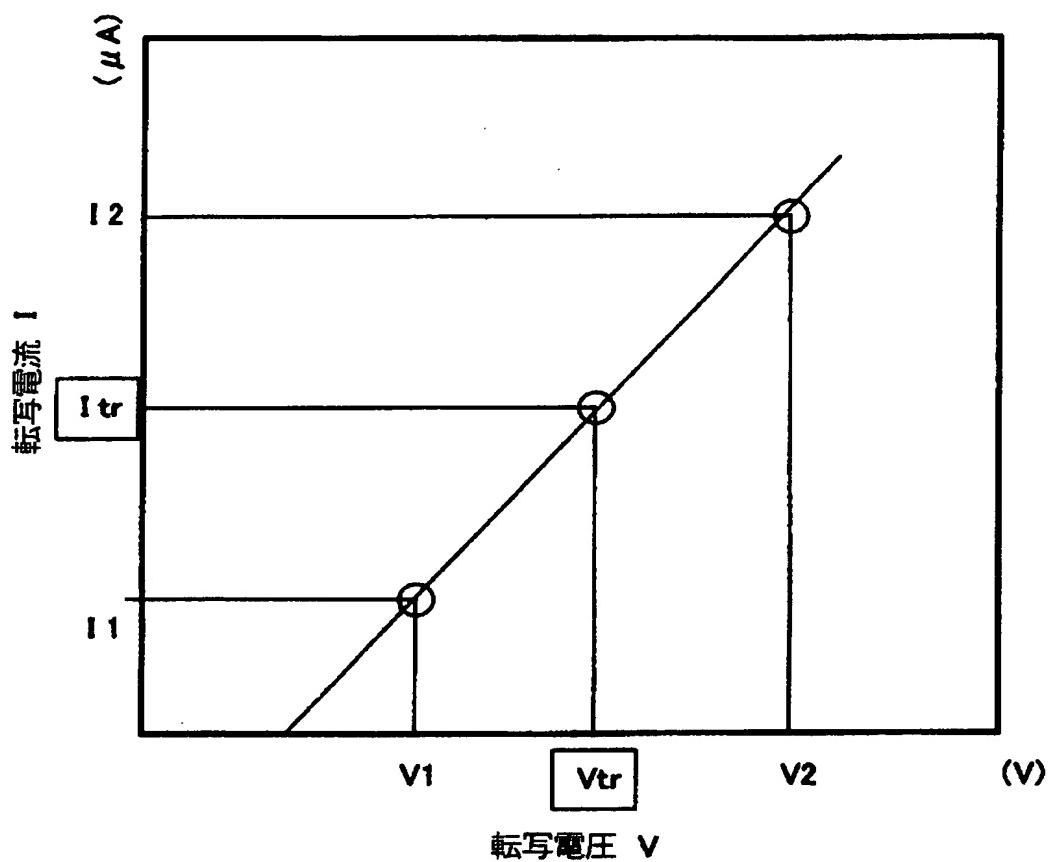
【図2】



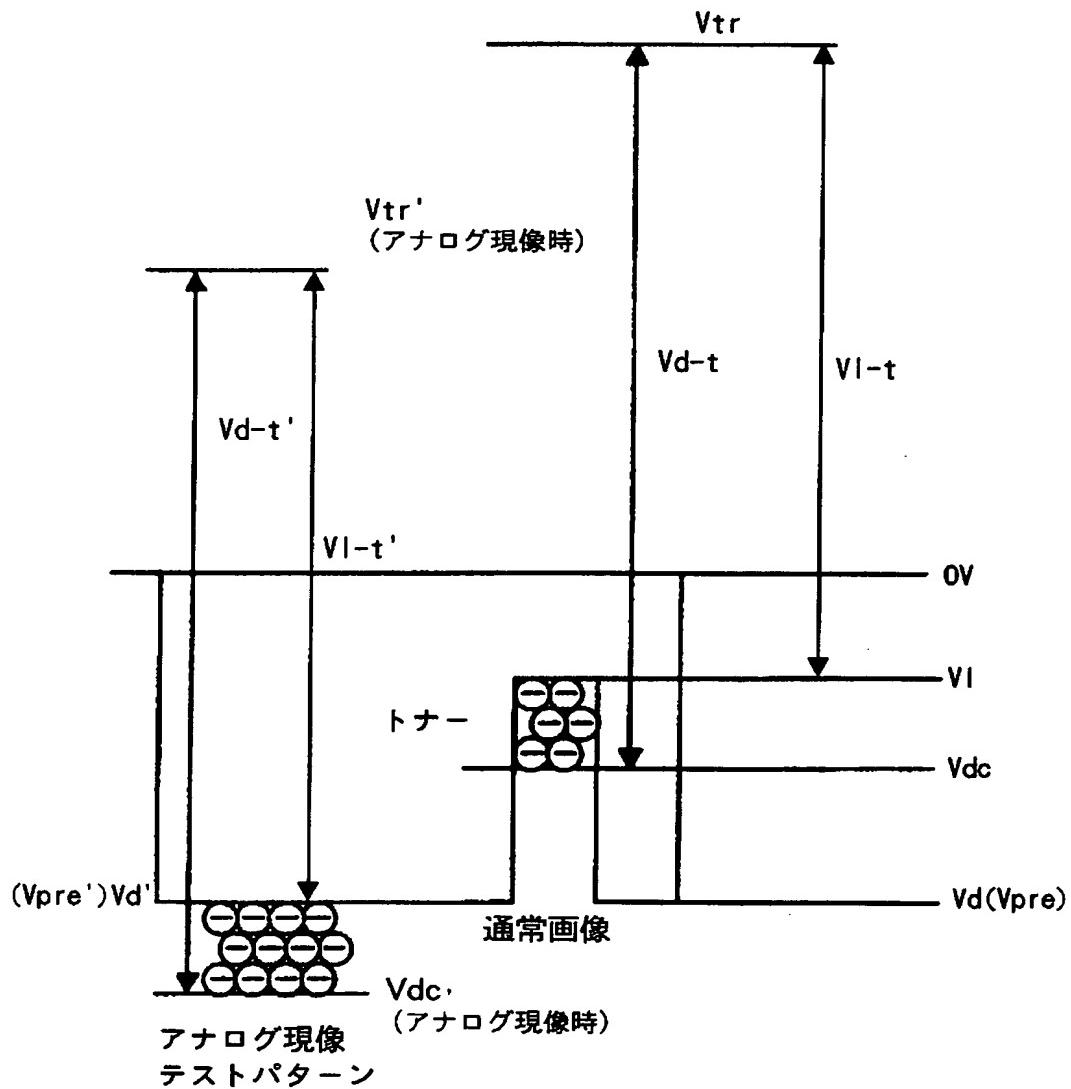
【図3】



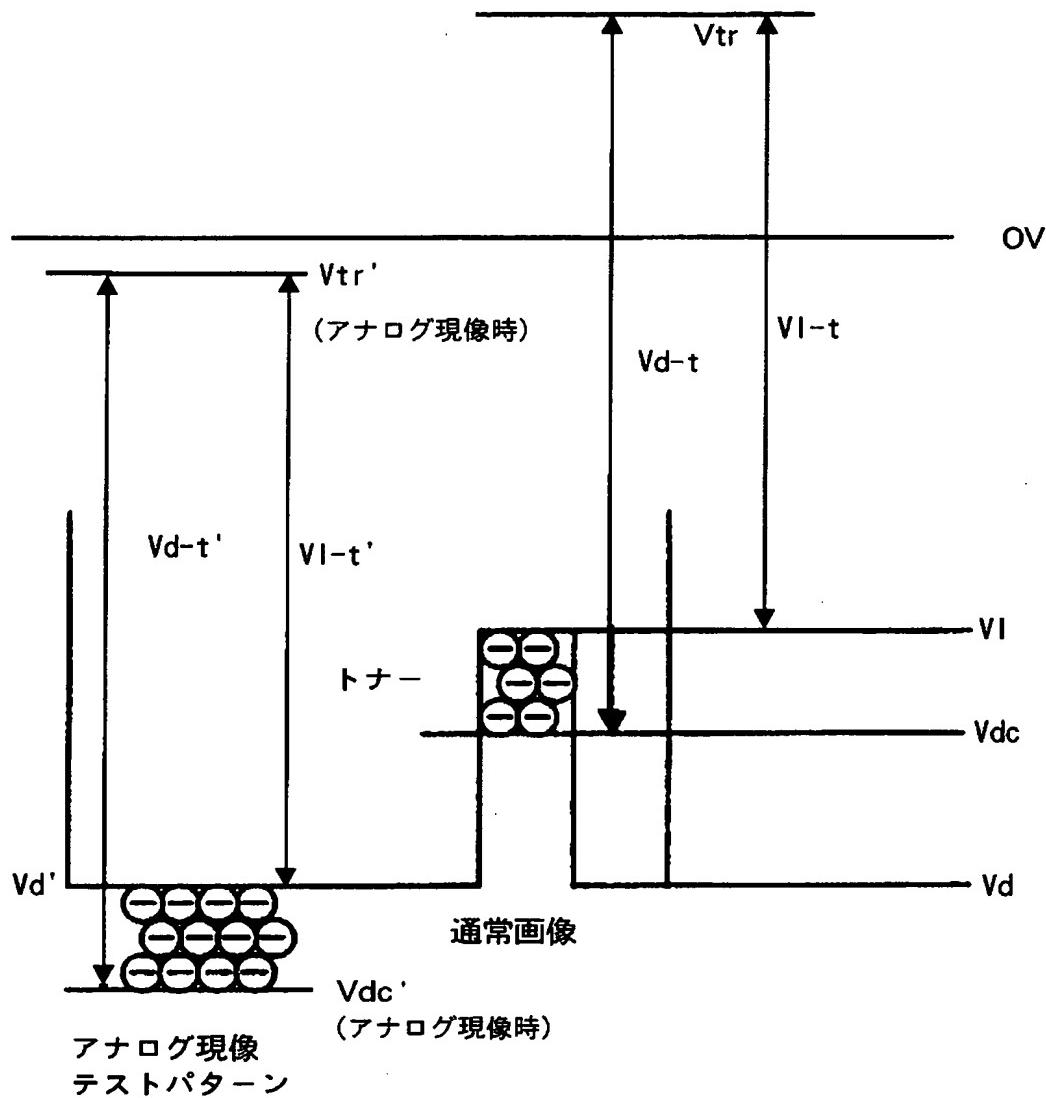
【図4】



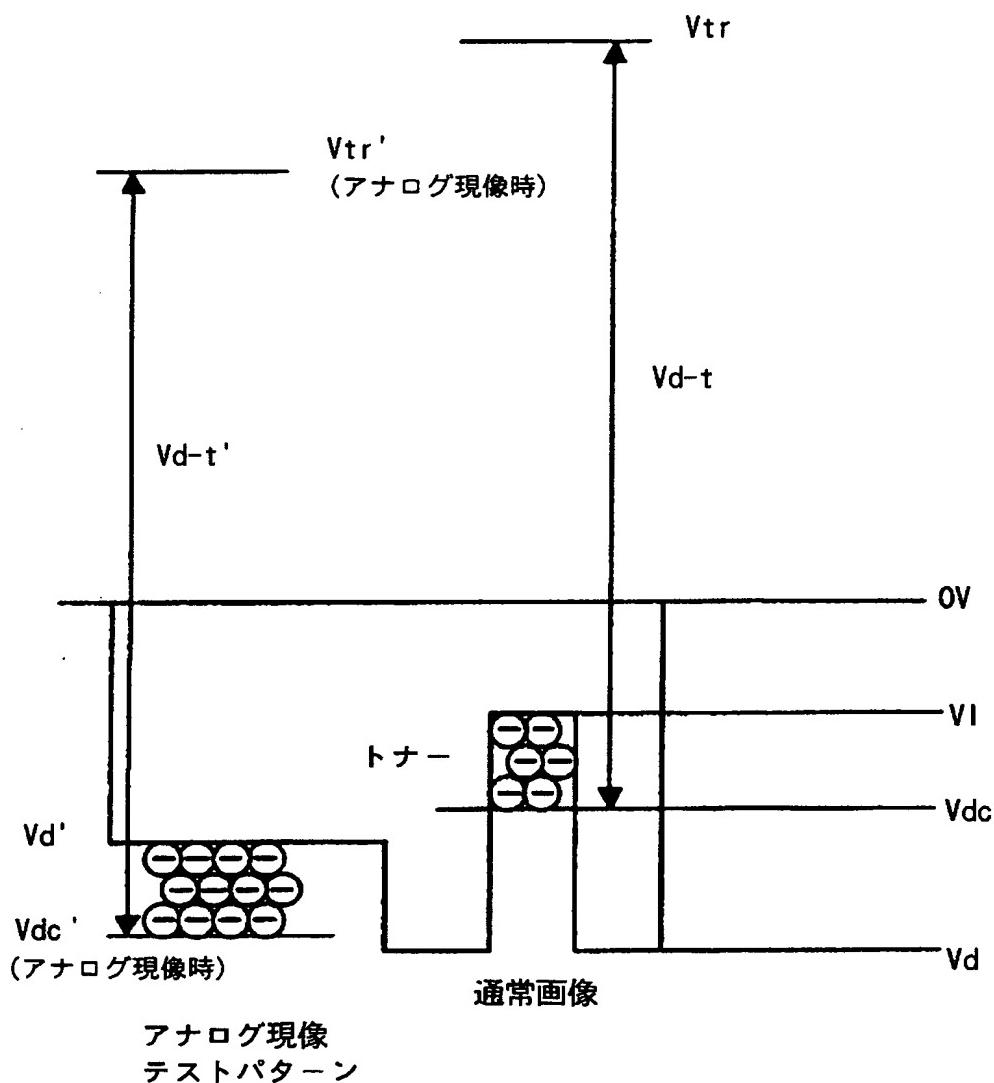
【図 5】



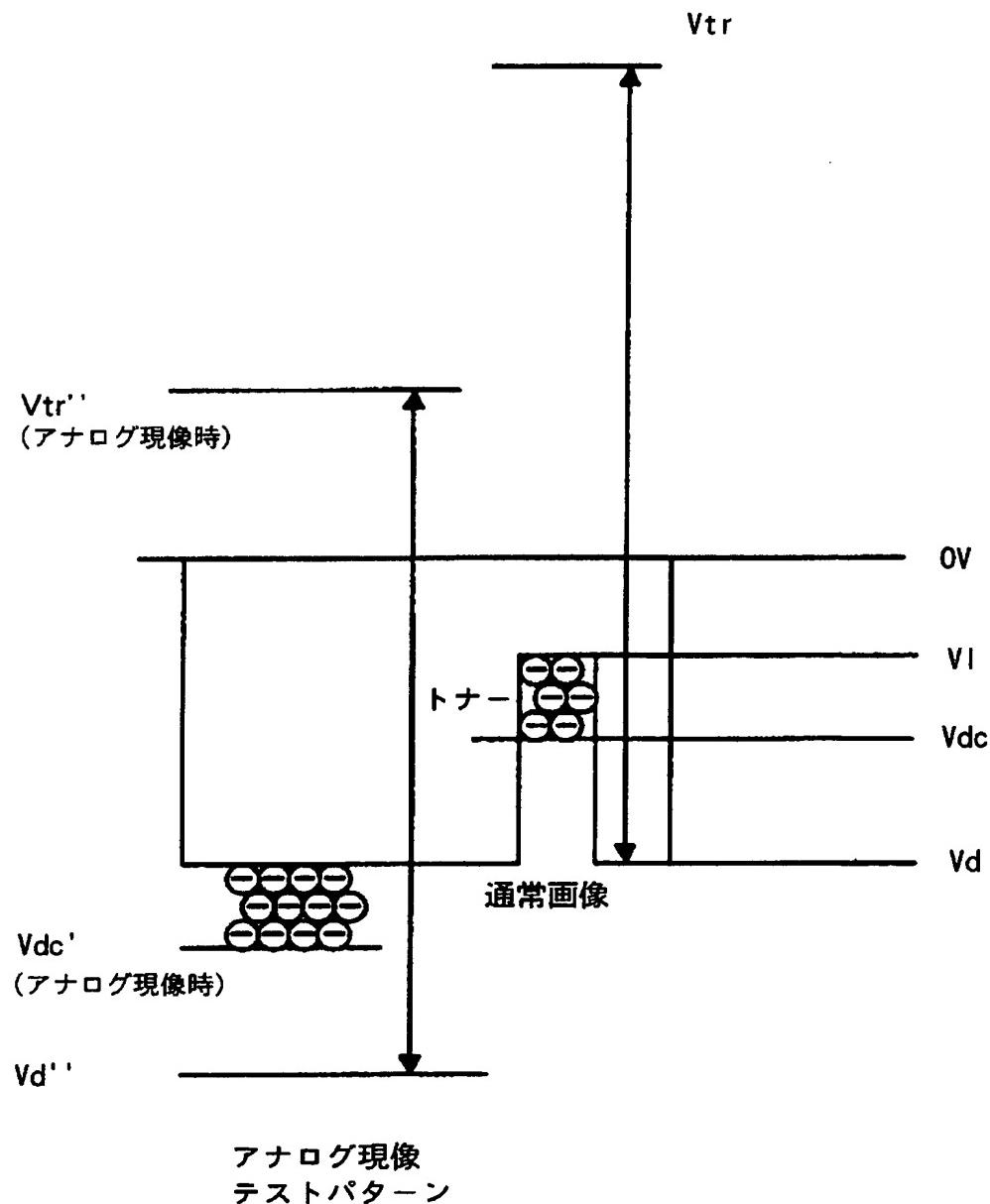
【図 6】



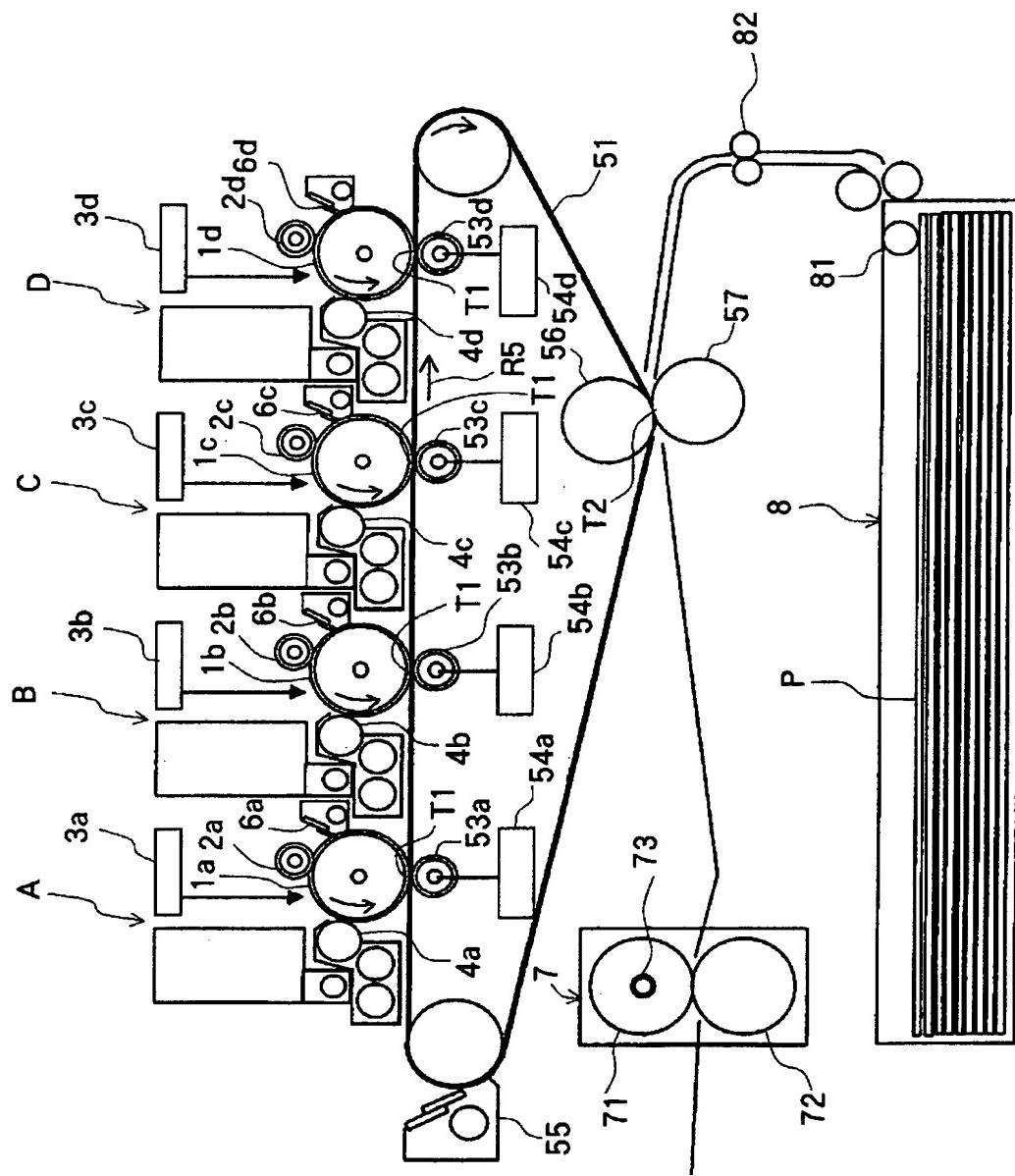
【図 7】



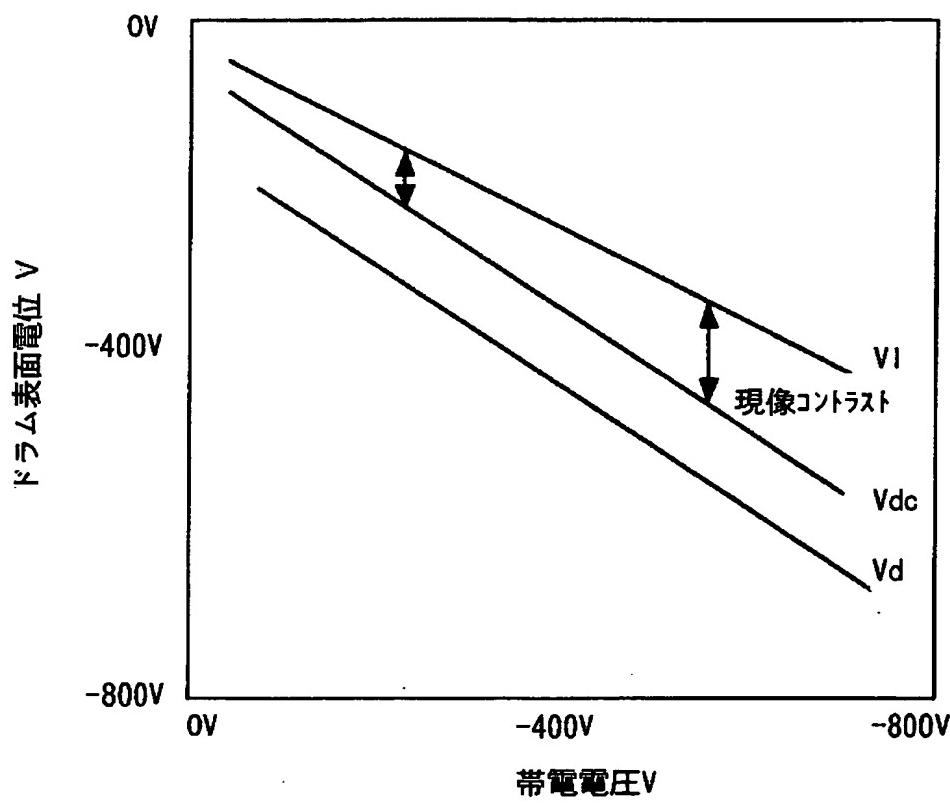
【図 8】



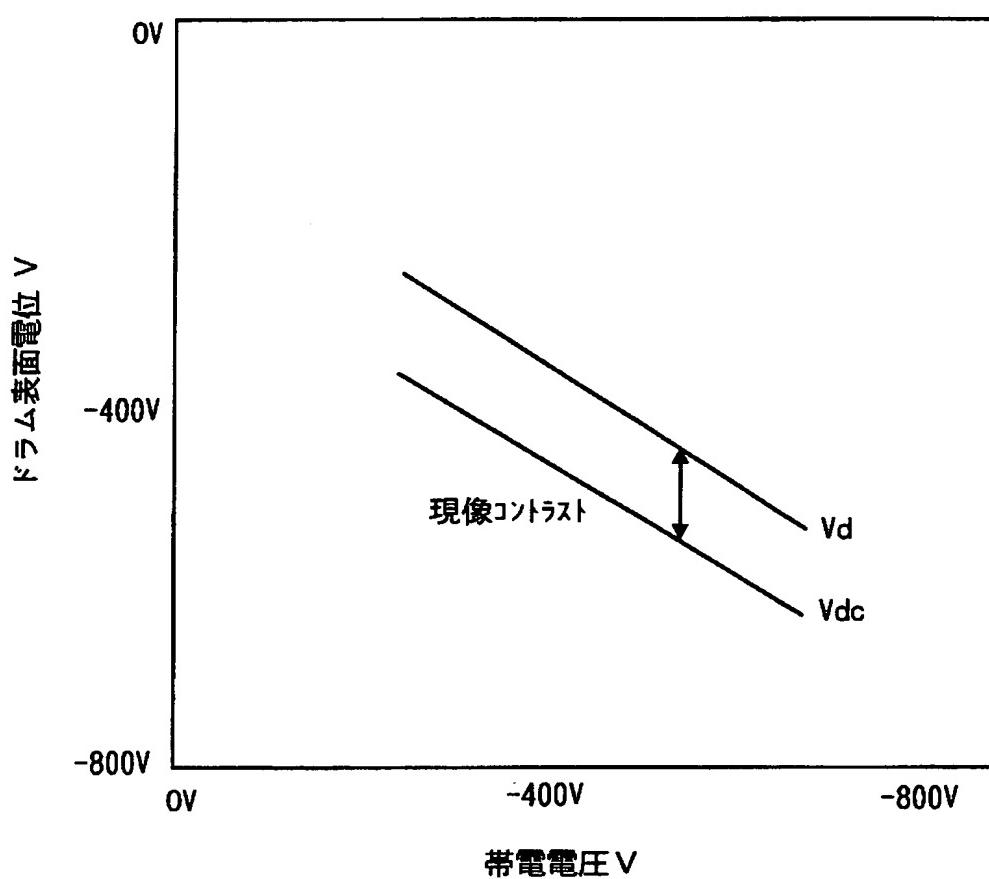
【図9】



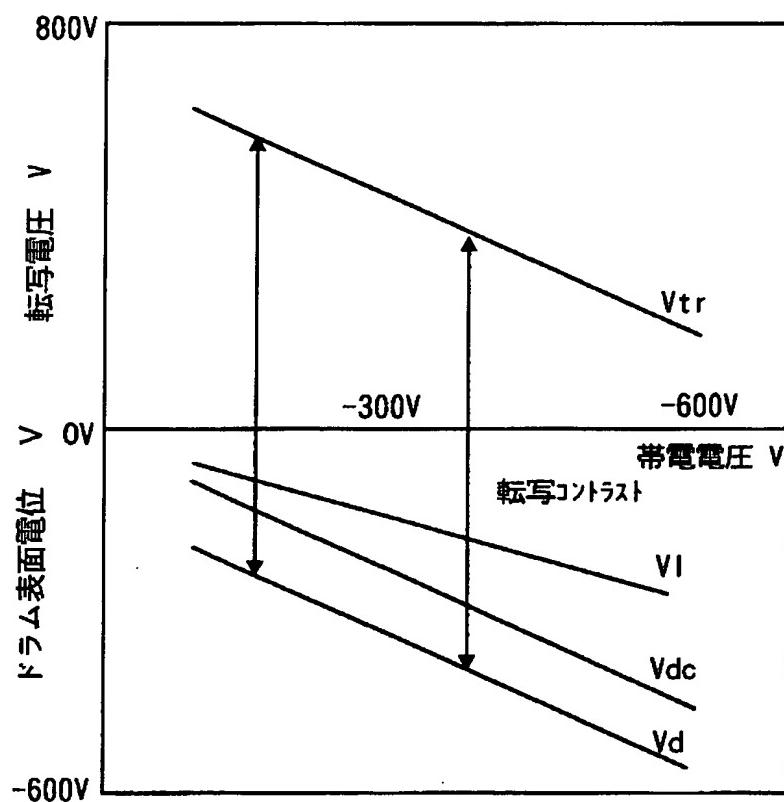
【図10】



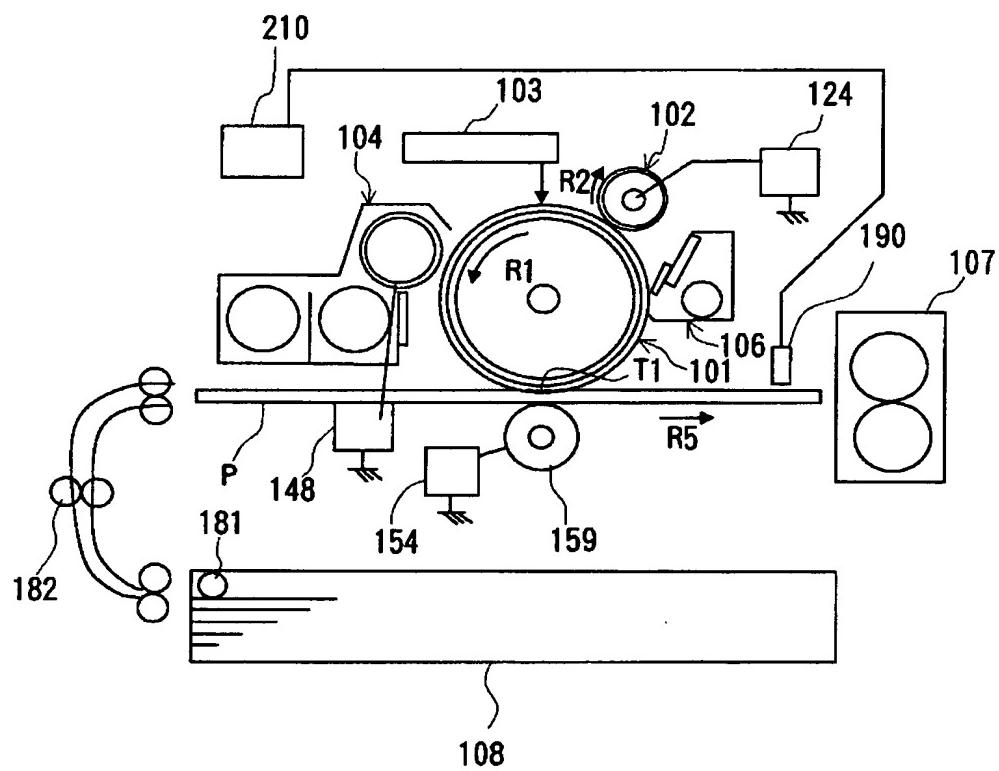
【図 11】



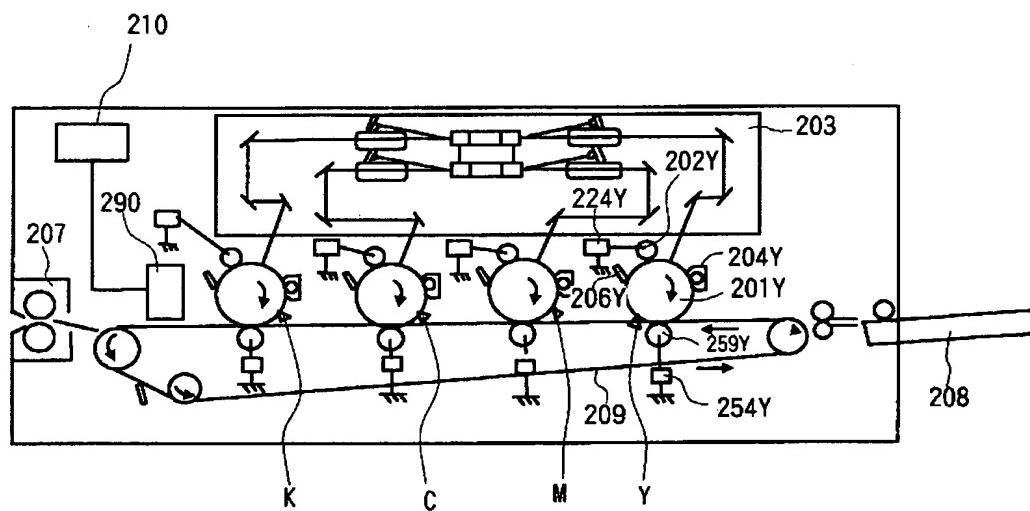
【図12】



【図13】



【図14】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】 濃度制御用のテストパターンを感光ドラムから中間転写ベルトに転写する際の、転写バイアスを最適に設定する。

【解決手段】 通常画像を形成する際に現像装置に印加される現像バイアス $V_{d\ c}$ と転写バイアス $V_{t\ r}$ の電位差（コントラスト）を $V_{d\ c} - t$ とし、またアナログ現像字の現像バイアス $V_{d\ c}'$ と転写バイアス $V_{t\ r}'$ の電位差（コントラスト）を $V_{d\ c}' - t'$ とする。このとき、電位差 $V_{d\ c} - t$ と電位差 $V_{d\ c}' - t'$ とが同じになるように、 $V_{t\ r}'$ を設定する。すなわち、 $V_{t\ r}' = V_{t\ r} - V_{d\ c} + V_{d\ c}'$ が成立するように、 $V_{t\ r}'$ を設定する。

【選択図】 図5

認定・付加情報

| | |
|---------|---------------|
| 特許出願の番号 | 特願2003-294632 |
| 受付番号 | 50301358008 |
| 書類名 | 特許願 |
| 担当官 | 第二担当上席 0091 |
| 作成日 | 平成15年 8月27日 |

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100082337

【住所又は居所】 東京都港区芝浦1丁目9番7号 おもだかビル2
階 アクト国際特許事務所

【氏名又は名称】 近島 一夫

【選任した代理人】

【識別番号】 100083138

【住所又は居所】 東京都港区芝浦1丁目9番7号 おもだかビル2
階 アクト国際特許事務所

【氏名又は名称】 相田 伸二

【選任した代理人】

【識別番号】 100089510

【住所又は居所】 東京都港区芝浦1丁目9番7号 おもだかビル2
階 アクト国際特許事務所

【氏名又は名称】 田北 嵩晴

特願2003-294632

出願人履歴情報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
氏 名 キヤノン株式会社